

STABILKAH PERMINTAAN UANG DI INDONESIA SEBELUM DAN SELAMA KRISIS ?

Triatmo Doriyanto *)

Tulisan ini mencoba mengetahui apakah permintaan uang riil di Indonesia selama periode sebelum krisis (sebelum Agustus 1997) dan saat krisis tetap stabil. Analisis stasioner dan integrasi dengan menggunakan uji Augmented Dickey Fuller serta analisis kointegrasi dengan menggunakan uji Johansen menunjukkan adanya hubungan kointegrasi di antara variabel-variabel: currency riil dan PDB riil. Model permintaan uang riil dinamis dengan menggunakan Error Correction Model (ECM) menunjukkan konsistensi parameter secara signifikan, juga pada saat krisis.

*)Triatmo Doriyanto: Peneliti Ekonomi Junior, Bagian Studi Ekonomi Makro, DKM, Bank Indonesia, email : triatmo@bi.go.id

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bpk. Halim Alamsyah, Bpk. Charles PR Joseph, Bpk. Iskandar, Yati Kurniati, Doddy Zulverdi, M. Firdaus Muttaqin, Firman Mochtar, Solikin dan Reza Anglingkusumo, atas diskusi-diskusi yang telah dilakukan dan bantuan penelitian yang diberikan.

I. Pendahuluan

Krisis moneter yang melanda Indonesia sejak pertengahan tahun 1997 dan dipicu oleh melemahnya nilai tukar rupiah terhadap USD telah mengarahkan kepada diadopsinya sistem nilai tukar mengambang (*free floating exchange rate*). Hal ini memberi dampak yang besar kepada kebijakan moneter yang diambil oleh BI mengingat nilai tukar tidak lagi bertindak sebagai jangkar perekonomian. Dengan demikian, program moneter yang dicanangkan adalah mempertahankan stabilitas harga melalui pengaturan jumlah uang beredar (dalam hal ini *currency*).

Tulisan-tulisan tentang stabilitas permintaan uang riil di Indonesia pernah dibuat oleh Desk Penelitian dan Pengembangan, URES (1995) dan Solikin (*working paper*), di Jurusan Ekonomi, Universitas Michigan (1998). Dalam tulisan pertama, digunakan ECM sebagai dasar untuk menguji stabilitas uang beredar (M1 dan M2) dengan menggunakan 2 prosedur penaksiran. Prosedur pertama adalah menggunakan penaksiran 2 tahap, yaitu menaksir keseimbangan dalam jangka panjang fungsi permintaan uang riil dan menghitung *residualnya*; sedangkan tahap berikutnya menaksir dalam jangka pendek dengan cara memasukkan residual jangka panjangnya (lag 1 periode). Prosedur kedua adalah dengan mensubstitusi faktor residual sekaligus dalam 1 persamaan dan menaksir parameter-parameter jangka panjang serta jangka pendek secara bersama-sama. Pada tulisan Solikin, hanya digunakan prosedur pertama.

Dalam tulisan ini, hanya akan digunakan prosedur pertama dan akan dibahas apakah permintaan uang riil tetap stabil sebelum dan selama krisis di Indonesia. Jika permintaan uang tersebut stabil, maka real balance dalam jangka panjang akan berhubungan secara proporsional dengan PDB Riil. Artinya, variabel-variabel tersebut berkointegrasi. Dengan menggunakan uji stasioner dan integrasi dengan Augmented Dickey Fuller serta analisis kointegrasi dengan menggunakan uji Johansen, tulisan ini meneliti permintaan uang dalam jangka panjang dari tahun 1988:01 - 1999:03 berdasarkan data bulanan. Dinamika permintaan uang riil ditaksir dengan ECM dan stabilitasnya diuji. Periode studi ini terdiri dari masa sebelum krisis (sesudah Pakto 1988 s/d sebelum pemberlakuan sistem floating exchange rate) dan selama krisis (sejak 1997:08 s/d 1999:03).

Hasil akhir dari studi ini menunjukkan bahwa demand *currency* riil tetap stabil selama krisis di Indonesia. Tulisan ini menemukan bukti kuat terjadinya stabilitas permintaan uang riil dalam jangka panjang yang diindikasikan oleh adanya kointegrasi *currency* riil dan PDB riil. Uji stabilitas terhadap parameter-parameter model dinamik (jangka pendek) menunjukkan konsistensi dalam seluruh periode. Spesifikasi model dinamik memasukkan *lag*: *currency*, *error correction*, nilai tukar, tingkat suku bunga deposito 1 bulan, dan inflasi. Efek perubahan PDB riil nampaknya tidak signifikan terhadap permintaan uang riil dalam jangka pendek.

Organisasi penulisan adalah sbb. : bagian II menjelaskan data yang dipergunakan dalam analisis. Bagian III menggambarkan hasil uji kointegrasi. Bagian IV menjelaskan proses penaksiran ECM. Uji stabilitas permintaan uang riil sebelum dan selama krisis dijelaskan di dalam bagian V. Bagian VI adalah kesimpulan.

II. Data yang Dipergunakan

Studi ini mempergunakan observasi bulanan (*seasonally unadjusted*)¹ selama periode 1988:01 - 1999:03 untuk currency (CURRENCY) yang dideflasikan terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK) dengan tahun dasar 1996. Produk Domestik Bruto Riil (PDBREAL)² dipergunakan sebagai variabel untuk menaksir transaksi permintaan uang yang terjadi. Data kwartalan yang akan dipergunakan telah dilakukan “spline”³ untuk menjadi data bulanan. Tingkat inflasi (INFBUL) dan suku bunga yang dipergunakan adalah suku bunga deposito 1 bulan (DEP1) sebagai penaksir *opportunity cost* menyimpan currency. Nilai tukar (ER) juga berpengaruh terhadap permintaan uang terutama setelah pemberlakuan sistem nilai tukar berubah menjadi free floating⁴.

Gambar 1 menunjukkan hubungan $\log(\text{CURRENCY}/\text{IHK})$, $\log(\text{PDBREAL})$ dan ER serta hubungan DEP1 dengan INFBUL untuk periode 1988:01 - 1999:03. Keempat *series* menggambarkan peristiwa-peristiwa makroekonomi penting yang terjadi dalam periode ini.

$\log(\text{CURRENCY}/\text{IHK})$ meningkat terus sejak awal periode sejak diberlakukannya Pakto 1988 yang memberikan dorongan lebih besar kepada masyarakat untuk berhubungan dengan perbankan sekaligus meningkatkan permintaan uang. Pada tahun 1991 terjadi peningkatan tingkat suku bunga deposito karena adanya kebijakan uang ketat. Puncaknya adalah pada saat terjadinya krisis yang dimulai pada bulan Juli 1997 sampai dengan awal tahun 1998. Nampak bahwa $\log(\text{PDBREAL})$ dan ER mencerminkan perilaku $\log(\text{CURRENCY}/\text{IHK})$. Inflasi bulanan (INFBUL) dan tingkat suku bunga deposito 1 bulan (DEP1), setelah dimulainya krisis, bergerak bersama-sama, namun pergerakan inflasi lebih bervariasi. Hal ini mencerminkan krisis keuangan yang sedang terjadi, berbeda dengan situasi sebelum krisis dimana pergerakan inflasi hampir konstan. Grafik tersebut

1 Data $\log(\text{CURRENCY}/\text{IHK})$ dan $\log(\text{PDBREAL})$ yang telah dilakukan *seasonal adjustment* telah diuji, namun *error correction*nya tidak stasioner jika dilakukan uji unit root dengan ADF (lihat lampiran).

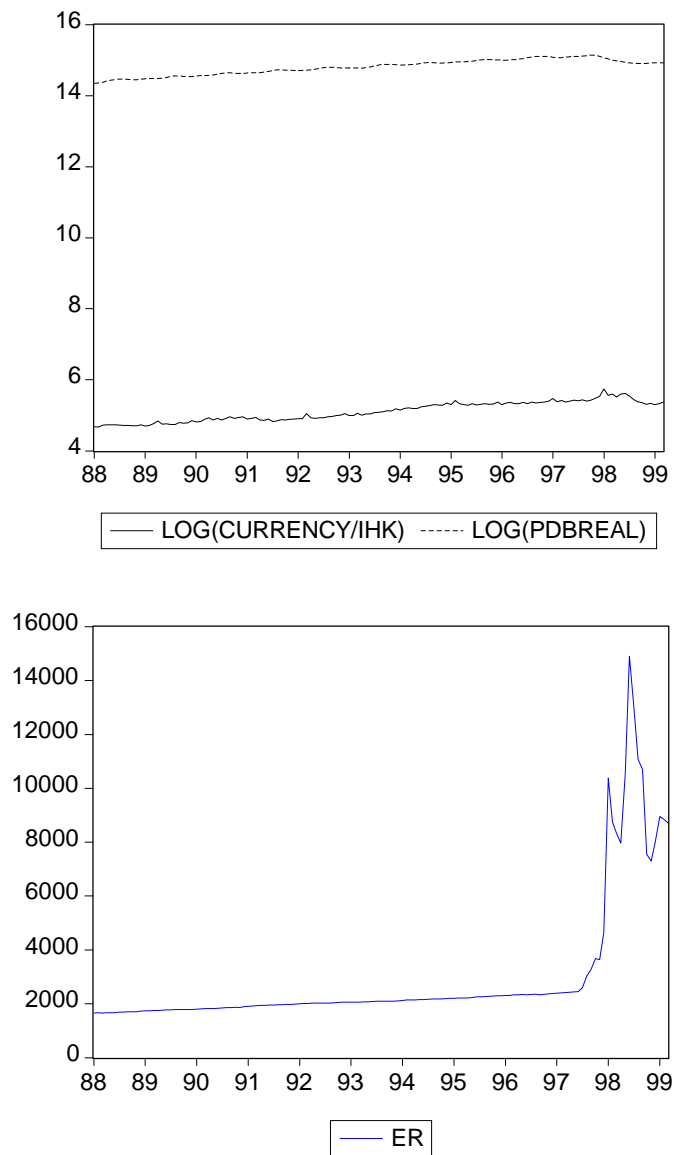
2 Berbeda dengan IMF Working Paper, *Can Currency Demand be Stable Under a Financial Crisis ? The Case of Mexico*, April 1999 yang mempergunakan data konsumsi sektor swasta sebagai pengganti PDBR. Data konsumsi kwartalan yang telah di “spline” juga telah diuji, namun hasilnya tidak signifikan.

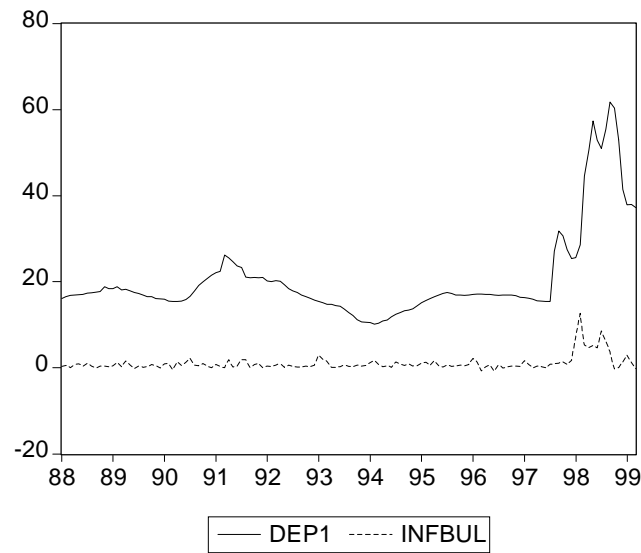
3 Prinsip metode “spline” adalah melakukan interpolasi data kwartalan menjadi data bulanan. Berbeda dengan paper IMF di atas, untuk menjadi data bulanan, data kwartalan diulang dalam kwartal yang sama.

4 Uji restriksi 0 pada koefisien ER menunjukkan penolakan yang sangat kuat (nilai *Likelihood Ratio* dan F statistik yang sangat besar).

mencerminkan hubungan positif antara permintaan uang riil dengan output dan nilai tukar serta hubungan negatif antara permintaan uang dengan inflasi dan tingkat suku bunga deposito 1 bulan. Hal ini mendukung fakta bahwa dalam jangka panjang terjadi kointegrasi di antara variabel-variabel tersebut di atas.

Gambar 1.
Grafik hubungan antara $\log(\text{CURRENCY/IHK})$, $\log(\text{PDBREAL})$ dan ER
serta hubungan DEP1 dengan INFBUL untuk periode 1988:01 - 1999:03





Transformasi logaritma dilakukan terhadap variabel-variabel dalam persamaan permintaan uang jangka panjang :

$$\frac{\text{CURRENCY}}{\text{I H K}} = \alpha_0 (\text{PDBREAL})^{\alpha_1} \exp. (\alpha_2 Z)$$

dimana Z adalah faktor-faktor lain yang mempengaruhi permintaan uang.

Test *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) digunakan untuk menguji stasioner tidaknya suatu variabel dan orde integrasi setiap variabel yang digunakan. Hasilnya dilaporkan dalam Tabel 1. Seluruh variabel (kecuali inflasi - INFBUL) terintegrasi dengan orde 1 - I(1). Namun, untuk kemudahan⁵, orde inflasi disamakan dengan orde suku bunga - DEP1.

5 Menurut Pagan dan Wickens (1989), dimungkinkan untuk menggabungkan variabel-variabel yang berbeda orde integrasinya, jika dalam 1 persamaan terdapat lebih dari 2 variabel.

Tabel 1.
Test Augmented Dickey-Fuller (ADF)
untuk menentukan orde integrasi setiap variabel.

Variabel	ADF Statistik	Jumlah Lag	Konstan termasuk	Trend termasuk
log(CURRENCY/IHK)	-2,229	3	Ya	Ya
log(PDBREAL)	-2,812	2	Ya	Ya
ER	-2,422	8	Ya	Ya
DEP1	-2,549	7	Ya	Ya
INFBUL : 1988:01-1999:03	-4,839*	0	Ya	-
: 1997:07-1999:03	-2,106	0	Ya	-
d(log(CURRENCY/IHK))	-4,510*	1	Ya	-
d(log(PDBREAL))	-5,87*	0	-	-
d(ER)	-9,368*	1	-	-
d(DEP1)	-7,423*	1	-	-
d(INFBUL)	-15,328*	1	-	-

Catt. : - Periode test untuk seluruh variabel adalah 1988:01 - 1999:03, kecuali dinyatakan lain.
 - * menyatakan penolakan terhadap hipotesis nol : adanya unit root pada level 5 %.
 - Uji untuk INFBUL inkonklusif, uji dengan menggunakan periode yang berbeda tidak dapat menolak hipotesis nol : unit root (H_0 : variabel bukan stasioner).

III. Perilaku Jangka Panjang dan Kointegrasi

Pada bagian ini, akan diteliti adanya kointegrasi di antara log(CURRENCY/IHK) dan log(PDBREAL), DEP1, ER dan INFBUL menggunakan uji Johansen (1988). Untuk terjadinya kointegrasi, seluruh variabel-variabel tersebut harus diintegrasikan dengan orde yang sama. Hal ini telah dilakukan dengan uji ADF tersebut di atas⁶.

Tabel 2 menunjukkan hasil penaksiran kointegrasi dan pengecekannya dengan uji ADF bahwa variabel-variabel tersebut berkointegrasi dengan orde 1. Ditunjukkan Eigenvalues dan statistik Likelihood Ratio. Statistik LR menunjukkan keberadaan 1 vektor kointegrasi pada level 5 %. Sehingga, berdasarkan pada statistik di atas, dan asumsi bahwa

⁶ Uji dengan ADF terhadap residual persamaan jangka panjang (ECTR1) menunjukkan penolakan hipotesis nol adanya unit root pada level 5 %. Hal ini membuktikan bahwa variabel-variabel yang dimasukkan ke dalam persamaan jangka panjang berkointegrasi dengan orde 1 (lihat Enders, 1995).

penaksiran tidak mengabaikan adanya potensi vektor kointegrasi, maka prosedur dilakukan dengan menggunakan 1 vektor kointegrasi.

Tabel 2.
Hasil penaksiran kointegrasi.

Sample: 1988:01 1999:03 Included observations: 130 Series: LOG(CURRENCY/IHK) LOG(PDBREAL)				
Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.148307	24.22303	15.41	20.04	None **
0.025471	3.354171	3.76	6.65	At most 1
(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level				
Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equation(s)				
LOG(CURRENCY/IHK)	LOG(PDBREAL)	C		
1	-1.164076	12.12411		
	-0.07035			
Log likelihood	776.7489			

Hasil penaksiran vektor kointegrasi menggambarkan rumusan permintaan uang jangka panjang, arahnya benar (1,164 untuk PDBREAL)⁷. Jadi, perkiraan elastisitas PDBREAL terhadap permintaan uang adalah mendekati nilai 1. Nilai ini mendekati elastisitas PDBREAL terhadap M1 dalam tulisan Solikin.⁸ Tingkat suku bunga, inflasi dan nilai tukar tidak berpengaruh terhadap pada permintaan uang dalam jangka panjang. Hal ini menunjukkan bahwa dalam periode studi, permintaan uang dalam jangka panjang tetap stabil.

7 Variabel DEP1 dan ER juga diuji , namun tidak signifikan.

8 Hasil penaksiran Solikin untuk permintaan uang riil (M1riil) dalam jangka panjang : $\log(M1riil) = 1,664 + 1,109 \log(GDPriil) - 0,025 Rdeposito\ 3\ bulan$. Sedangkan hasil penaksiran Desk Penelitian dan Pengembangan - URES untuk permintaan uang riil (M1riil) : $\log(M1riil) = -2,25 + 1,41 \log(GDPriil)$.

Persamaan jangka panjangnya adalah sbb. :

$$\text{Log (CURRENCY/IHK)} = -12,12411 + 1,164076 \log(\text{PDBREAL})$$

IV. Error Correction Model

Penaksiran persamaan kointegrasi mengungkapkan faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan uang dalam jangka panjang. Dalam jangka pendek, deviasi yang terjadi akibat hubungan ini menggambarkan shock terhadap variabel-variabel yang ada. Dinamika yang menggambarkan perilaku dalam jangka pendek sangat berbeda dengan yang terjadi dalam jangka panjang. Engle dan Granger (1987) menegaskan bahwa jika terdapat kointegrasi di antara variabel-variabel yang tidak stasioner, pasti akan terdapat hubungan error correction dalam data. Dalam bagian ini, akan dibahas penaksiran error correction, dengan memasukkan deviasi yang terjadi dalam jangka panjang dan dinamika jangka pendek. Di dalam model ini, dinamika jangka pendek dibuat dengan memasukkan perbedaan pertama (*first difference*). Penyesuaian terhadap deviasi permintaan uang riil jangka panjang dilakukan dengan cara memasukkan error correction yang ditaksir dalam bagian sebelumnya. Stabilitas prediksi error correction model akan dibahas dalam bagian berikutnya.

Model error correction ditaksir untuk periode 1988:01 - 1999:03. Model ini pada awalnya ditaksir dengan memasukkan 6 lag untuk seluruh variabel $\Delta(\log(\text{CURRENCY/IHK}))$, $\Delta(\text{INFBUL})$, $\Delta(\text{ER})$, $\Delta(\text{DEP1})$, dan error correction sebagai tambahan. Struktur lag akhir ditentukan berdasarkan signifikansi setiap lag dan kombinasi lag setiap variabel. Model akhir adalah :

$$\begin{aligned} \Delta(\log(\text{CURRENCY/IHK})) = & 0,00493 - 0,369 \Delta(\log(\text{CURRENCY/IHK}))_{t-1} - 0,002003 \\ & (1,899) \quad (-5,528) \quad (-1,427) \\ & \Delta(\text{DEP1})_{t-1} - 0,00452 \Delta(\text{INFBUL})_{t-1} + 0,0000298 \\ & \quad (-1,750) \quad (7,176) \\ & \Delta(\text{ER})_t - 0,152 \text{ ECTR1}_{t-1} \\ & \quad (-4,323) \end{aligned}$$

dimana ECTR1 adalah error correction. Tabel 3 menggambarkan hasil penaksiran tersebut. Semua koefisien mempunyai tanda yang benar. Nilai F statistik menunjukkan bahwa semua koefisien signifikan pada level 1 % (kecuali intersep dan variabel suku bunga serta inflasi pada level 10%), dan persamaan tersebut telah sesuai dengan spesifikasi. Residualnya memiliki : homoskedastisitas (ARCH-LM), distribusi normal (NORM c²), dan tidak berkorelasi pada lag 11. Gambar 2 menunjukan nilai aktual, nilai fitted dan residual penaksiran tersebut.

Tabel 3.
Hasil penaksiran ECM

Dependent Variable: D(LOG(CURRENCY/IHK))				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1988:03 1999:03				
Included observations: 133 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.00617	0.003248	1.899382	0.0598
D(LOG(CURRENCY(-1)/IHK(-1)))	-0.36923	0.066788	-5.528389	0
D(DEP1(-1))	-0.002003	0.001404	-1.426818	0.1561
D(INFBUL(-1))	-0.004518	0.002581	-1.750337	0.0825
D(ER)	2.98E-05	4.15E-06	7.176137	0
ECTRI(-1)	-0.151574	0.035061	-4.323126	0
R-squared	0.460789	Mean dependent var	0.005255	
Adjusted R-squared	0.43956	S.D. dependent var	0.049578	
S.E. of regression	0.037115	Akaike info criterion	-3.705515	
Sum squared resid	0.174948	Schwarz criterion	-3.575123	
Log likelihood	252.4167	F-statistic	21.70588	
Durbin-Watson stat	2.087306	Prob(F-statistic)	0	

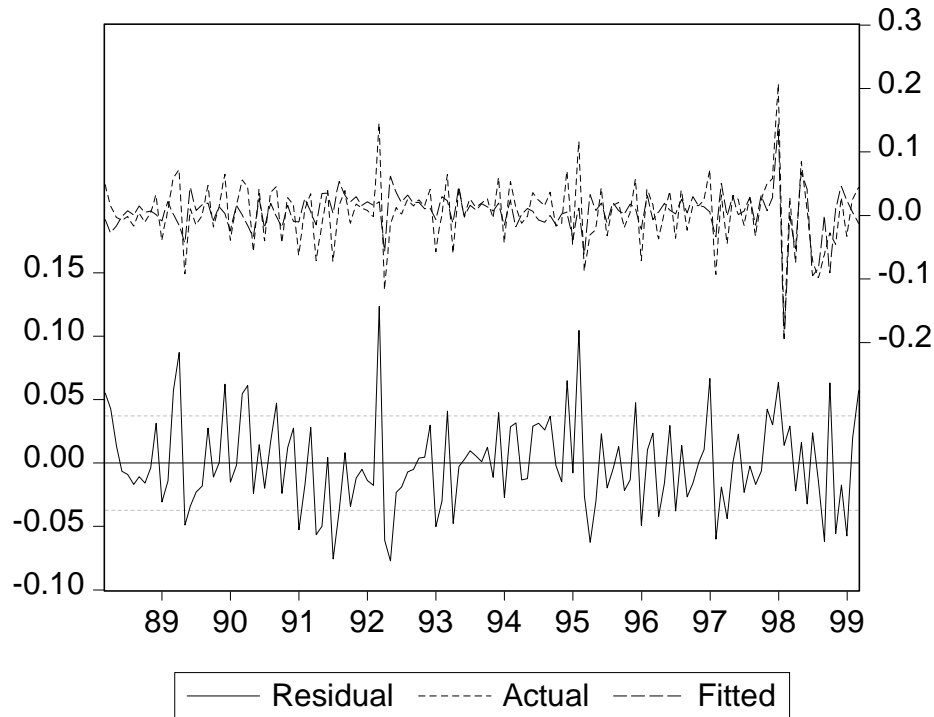
	Statistics	Probability
JB	6.472510	0.039311
ARCH(1)	1.283865	0.259267
BG - LM test	1.154511	0.326511
White Test	1.129633	0.345774

Catt : - Jarque – Bera (JB) adalah uji untuk normalitas, tidak dapat ditolak pada level 1%.
 - ARCH adalah uji untuk tidak adanya autoregressive conditional heteroscedasticity, tidak dapat ditolak pada level 1%.
 - Breusch – Godfrey LM test adalah uji untuk tidak adanya serial correlation, tidak dapat ditolak pada level 1%.
 - White Test adalah uji untuk tidak adanya heteroskedastisitas, tidak dapat ditolak pada level 1%.

Persamaan di atas dengan jelas dapat diinterpretasikan. Pelaku menentukan berapa besar currency yang dipegang dalam jangka panjang berdasarkan kebutuhan transaksi. Dalam jangka pendek, mereka menyesuaikan kebutuhannya sekitar 15 % terhadap deviasi keseimbangan bulan lalu. Pelaku ekonomi bereaksi terhadap perubahan suku bunga, inflasi

dan nilai tukar (meskipun pengaruhnya kecil). Dapat dicatat bahwa level transaksi nampaknya tidak berpengaruh terhadap permintaan uang dalam jangka pendek, ini dapat terjadi karena pendekatan bulanan PDBREAL yang menggunakan data kwartalan.

Gambar 2.
Nilai aktual, nilai fitted dan residual penaksiran ECM

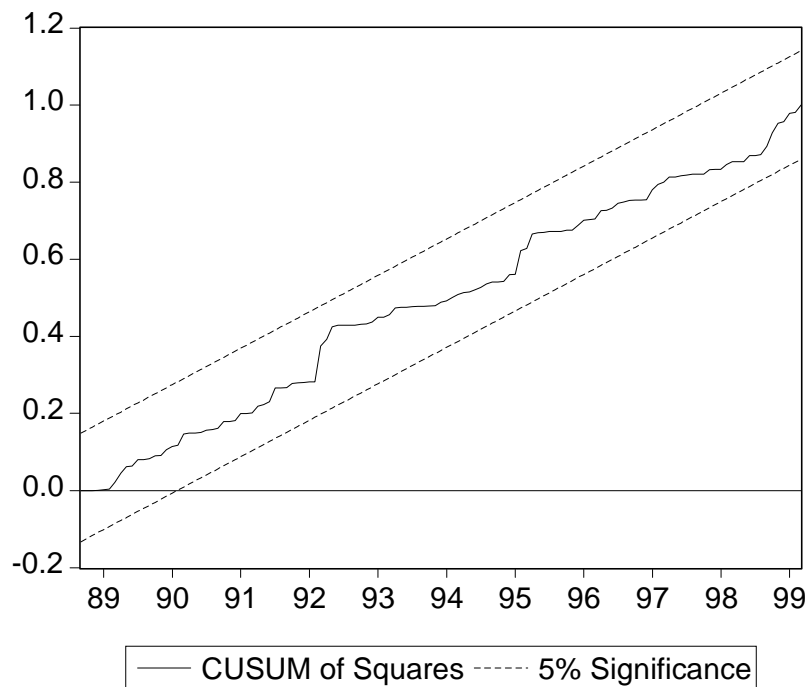


V. Stabilitas Parameter dan Prediksi

Untuk mengetahui bahwa persamaan yang dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi, perlu dilakukan uji stabilitas pada parameternya. Prediksi dilakukan jika parameter yang diuji menunjukkan konsistensi dalam seluruh periode. Potensi ketidakstabilan parameter menurun selama krisis berlangsung dimana efek dari variabel-variabel yang ada dapat berubah dan variabel lainnya menjadi signifikan (contohnya adalah perubahan sistem nilai tukar dari managed floating menjadi free floating). Dalam bagian ini, akan dievaluasi konsistensi parameter sebelum dan selama krisis serta prediksi nilai nominal Currency untuk periode 1994:04 s/d 2000:10. Dievaluasi stabilitas penaksiran selama periode studi menggunakan uji *forecast Chow*, *break point Chow*, *Ramsey Reset* dan *Cumulative Sum of Squares - Recursive test*.

Gambar 3 menunjukkan uji *Cumulative Sum of Squares - Recursive* terhadap parameter $\Delta \log(\text{CURRENCY}/\text{IHK})$. Cumulative Sum of Squares-recursive untuk $\Delta \log(\text{CURRENCY}/\text{IHK})$ tetap berada di dalam rentang level 5 % pada seluruh periode studi. Uji : forecast Chow, break point Chow dan Ramsey Reset dicantumkan dalam tabel 4. Parameter penaksiran menunjukkan konsistensi. Seluruh jenis uji menunjukkan adanya konsistensi parameter yang ditaksir selama periode studi.

Gambar 3.
Uji *Cumulative Sum of Squares - Recursive* terhadap : $\Delta \log(\text{CURRENCY}/\text{IHK})$:



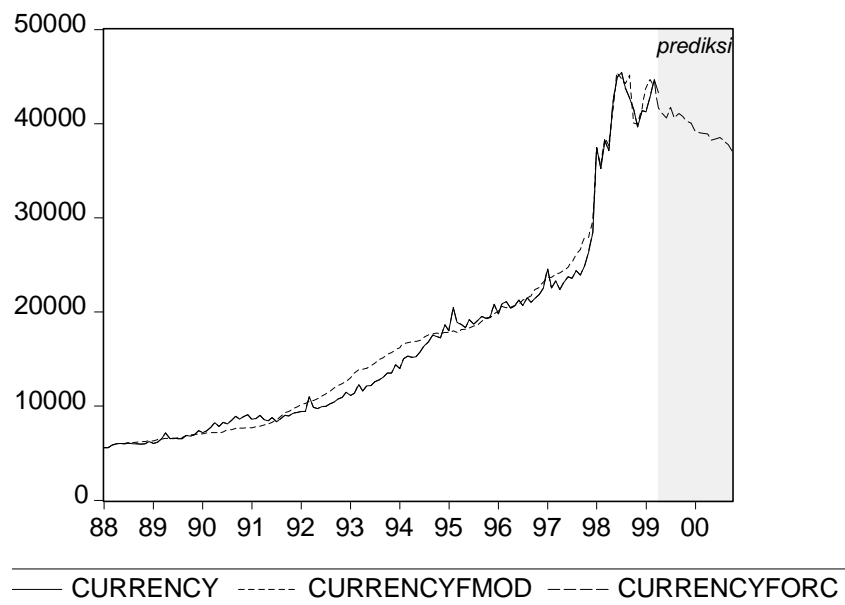
Untuk konfirmasi lebih jauh, dilakukan penghitungan forecast Chow, break point Chow dan Ramsey Reset selama periode 1997:08-1999:03.

Tabel 4.
Uji Forecast Chow, Break Point Chow dan Ramsey Reset

Chow Forecast Test: Forecast from 1997:08 to 1999:03			
F- statistic	1.189916	Probability	0.2773
Log likelihood ratio	26.71009	Probability	0.143619
Chow Breakpoint Test: 1997:08			
F-statistic	0.694002	Probability	0.654889
Log likelihood ratio	4.499976	Probability	0.609342
Ramsey RESET Test:			
F-statistic	0.907344	Probability	0.342644
Log likelihood ratio	0.95432	Probability	0.328622

Pada gambar 4 ditunjukkan grafik currency aktual (CURRENCY), model (CURRENCYFMOD) dan prediksinya (CURRENCYFORC) dengan asumsi sampai dengan bulan Oktober 2000 : tingkat pertumbuhan riil 0%, suku bunga 14%, nilai tukar rupiah Rp. 6.500,- dan inflasi untuk tahun 1999 serta tahun 2000 masing-masing 7,3% dan 6% sesuai dengan prediksi MODBI.

Gambar 4.
Grafik CURRENCY, CURRENCYFMODEL dan CURRENCYFORCAST.



VI. Kesimpulan

Tulisan ini menemukan bukti bahwa permintaan uang riil di Indonesia tetap stabil sebelum dan selama krisis. Analisis kointegrasi menggunakan teknik Johansen menunjukkan hubungan kointegrasi yang kuat antara currency riil dan PDB riil. Model dinamis permintaan uang riil menunjukkan konsistensi parameter yang ditaksir bahkan selama krisis terjadi. Dapat disimpulkan bahwa perubahan yang signifikan pada permintaan uang riil karena adanya krisis dapat dijelaskan dengan perubahan pada variabel-variabel yang secara historis memang mempengaruhi permintaan uang di Indonesia.

Daftar Pustaka

Charemza, Wojciech W., and Deadman, Derek F., *New Directions in Econometric Practice, General to Specific Modelling, Cointegration and Vector Autoregression*, Edward Elgar Publishing Limited, 1997.

Desk Penelitian dan Pengembangan Urusan Ekonomi dan Statistik, Stabilitas Permintaan Uang di Indonesia, *Kertas Kerja Staf*, Januari 1995.

Enders, Walter, *Applied Econometric Time Series*, John Wiley & Sons, Inc., 1995.

Kennedy, Peter, *A Guide to Econometrics*, the MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1996.

Khamis, May, and M.L. Alfredo, *Can Currency be Stable Under a Financial Crisis ? The Case of Mexico*, IMF Working Paper, April 1999.

Mills, Terence C., *Time Series Techniques for Economists*, Cambridge University Press, 1990.

Rao, Bhaskara B., (edit.), *Cointegration for the Applied Economist*, St. Martin's Press, Inc., 1994.

Solikin, *The Stability of Income Velocity, Demand for Money, and Money Multiplier in Indonesia, 1971 - 1996*, Department of Economics, the University of Michigan, Spring 1998.

Lampiran

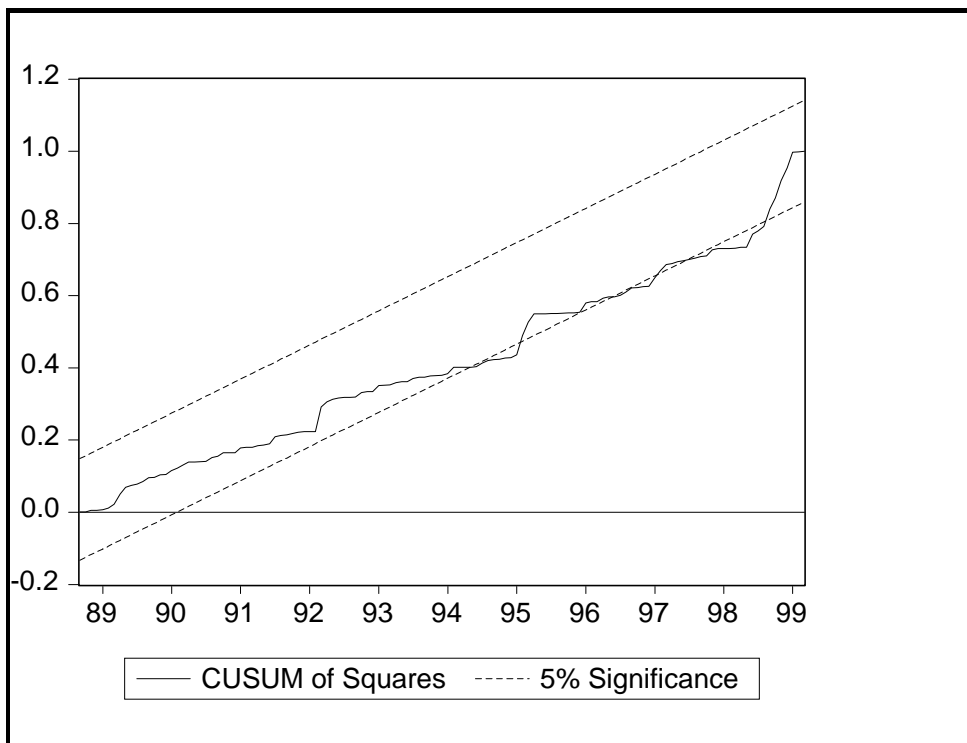
Uji kointegrasi pada Currency dan PDB Riil yang telah dilakukan seasonal adjustment dan uji unit root pada error correctionnya (ECSA) :

Sample: 1988:01 1999:03				
Included observations: 130				
Test assumption: Linear deterministic trend in the data				
Series: LOG(CURRSA/IHK) LOG(PDBRESA)				
Lags interval: 1 to 4				
Eigenvalue	Likelihood Ratio	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value	Hypothesized No. of CE(s)
0.119425	18.91704	15.41	20.04	None *
0.018169	2.383661	3.76	6.65	At most 1
*(**) denotes rejection of the hypothesis at 5%(1%) significance level				
L.R. test indicates 1 cointegrating equation(s) at 5% significance level				
Normalized Cointegrating Coefficients: 1 Cointegrating Equations(s)				
LOG(CURRSA/IHK)	LOG(PDBRESA)	C		
1	-1.1818804	12.38613		
	-0.07858			
Log Likelihood	776.6722			

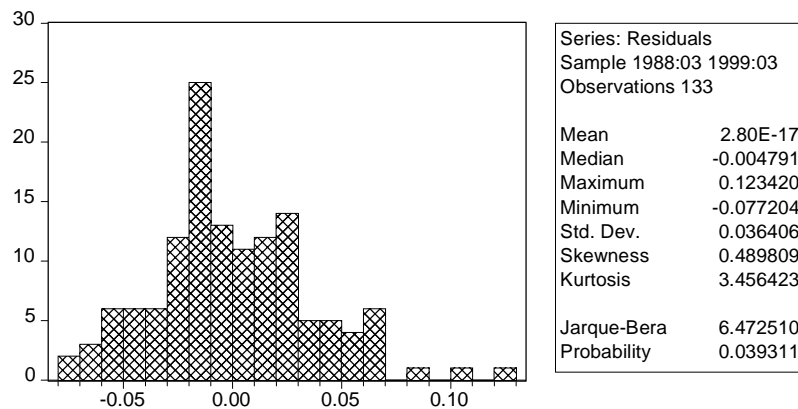
ADF Test Statistic	-2.184954	1% Critical Value*	-3.4804	
		5% Critical Value	-2.8832	
		10% Critical Value	-2.5782	
*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(ECSA)				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1988:03 1999:03				
Included observations: 133 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECSA(-1)	-0.017224	0.007883	-2.184954	0.0307
D(ECSA(-1))	-0.217819	0.084617	-2.574173	0.0112
C	0.188395	0.080747	2.333163	0.0212
R-squared	0.075432	Mean dependent var		0.010155
Adjusted R-squared	0.061208	S.D. dependent var		0.047546
S.E. of regression	0.046068	Akaike info criterion		-3.295088
Sum squared resid	0.275897	Schwarz criterion		-3.229892
Log likelihood	222.1234	F-statistic		5.303137
Durbin-Watson stat	1.929943	Prob(F-statistic)		0.00611

Penaksiran ECM dengan variabel yang telah dilakukan seasonal adjustment dan uji stabilitas pada $d(\log(\text{currsa}/\text{ihk}))$ dengan *Cusum of Square – Recursive*:

Dependent Variable: D(LOG(CURRSA/IHK))				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/00 Time: 07:31				
Sample(adjusted): 1988:03 1999:03				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.083625	0.064558	1.295336	0.1976
D(LOG(CURRSA(-1)/IHK(-1)))	-0.370936	0.070505	-5.261116	0
D(DEP1(-1))	-0.002257	0.001341	-1.68398	0.0946
D(INFBUL(-1))	-0.005875	0.002516	-2.334945	0.0211
D(ER)	2.87E-05	4.09E-06	7.017407	0
ECSA(-1)	-0.007619	0.006314	-1.206755	0.2298
R-squared	0.378887	Mean dependent var		0.005045
Adjusted R-squared	0.354434	S.D. dependent var		0.045344
S.E. of regression	0.036433	Akaike info criterion		-3.742647
Sum squared resid	0.168571	Schwarz criterion		-3.612255
Log likelihood	254.886	F-statistic		15.49433
Durbin-Watson stat	1.992252	Prob(F-statistic)		0



Uji normalitas residual ECM :



Uji serial correlation pada residual dengan lag 11

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:				
F-statistic	1.154511	Probability	0.32651	
Obs*R-squared	13.12397	Probability	0.2853	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID				
Method: Least Squares				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-7.45E-05	0.00328	-0.022703	0.9819
D(LOG(CURRENCY(-1)/IHK(-1)))	0.021691	0.121884	0.177963	0.8591
D(DEP1(-1))	9.21E-05	0.001448	0.063611	0.9494
D(INFBUL(-1))	9.18E-05	0.002724	0.033697	0.9732
D(ER)	-2.01E-07	4.28E-06	-0.046991	0.9626
ECTRI(-1)	0.014538	0.047643	0.30514	0.7608
RESID(-1)	-0.058134	0.162603	-0.357522	0.7214
RESID(-2)	-0.076197	0.115652	-0.658848	0.5113
RESID(-3)	0.061036	0.102429	0.59588	0.5524
RESID(-4)	-0.034675	0.100554	-0.344841	0.7308
RESID(-5)	0.070423	0.099638	0.706784	0.4811
RESID(-6)	0.05455	0.098181	0.555605	0.5796
RESID(-7)	0.007476	0.099888	0.074847	0.9405
RESID(-8)	-0.140581	0.100249	-1.402328	0.1635
RESID(-9)	0.135473	0.101219	1.338422	0.1834
RESID(-10)	-0.198232	0.100267	-1.977037	0.0504
RESID(-11)	-0.043232	0.100175	-0.431568	0.6669
R-squared	0.098676	Mean dependent var	2.09E-19	
Adjusted R-squared	-0.025644	S.D. dependent var	0.036406	
S.E. of regression	0.036869	Akaike info criterion	-3.643992	
Sum squared resid	0.157684	Schwarz criterion	-3.274549	
Log likelihood	259.3255	F-statistic	0.793727	
Durbin-Watson stat	1.93214	Prob(F-statistic)	0.68997	

Uji autoregressive conditional heteroskedasticity pada residual :

ARCH Test:				
F-statistic	1.283865	Probability	0.259267	
Obs*R-squared	1.290868	Probability	0.255888	
Test Equation:				
Dependent Variable:				
RESID^2				
Method: Least Squares				
Sample(adjusted): 1988:04 1999:03				
Included observations: 132 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001174	0.000213	5.511281	0
RESID^2(-1)	0.098962	0.087339	1.133078	0.2593
R-squared	0.009779	Mean dependent var	0.001303	
Adjusted R-squared	0.002162	S.D. dependent var	0.002072	
S.E. of regression	0.00207	Akaike info criterion	-9.507793	
Sum squared resid	0.000557	Schwarz criterion	-9.464115	
Log likelihood	629.5144	F-statistic	1.283865	
Durbin-Watson stat	2.027527	Prob(F-statistic)	0.259267	

Uji heteroskedasticity pada residual :

White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	1.129633	Probability	0.345774	
Obs*R-squared	11.27121	Probability	0.336782	
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/10/00 Time: 08:21				
Sample: 1988:03 1999:03				
Included observations: 133				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001299	0.000228	5.689565	0
D(LOG(CURRENCY(-1)/IHK(-	-0.001245	0.003757	-0.331404	0.7409
(D(LOG(CURRENCY(-1)/IHK(0.100083	0.051339	1.949468	0.0535
D(DEP1(-1))	-7.90E-05	8.62E-05	-0.915819	0.3616
(D(DEP1(-1)))^2	4.57E-06	9.47E-06	0.482887	0.63
D(INFBUL(-1))	-0.000333	0.000175	-1.904646	0.0592
(D(INFBUL(-1)))^2	-4.42E-05	4.93E-05	-0.896102	0.372
D(ER)	-3.68E-07	3.60E-07	-1.021943	0.3088
(D(ER))^2	1.37E-10	8.49E-11	1.61681	0.1085
ECTRI(-1)	0.002317	0.002566	0.902745	0.3684
ECTRI(-1)^2	-0.024625	0.013285	-1.853641	0.0662
R-squared	0.084746	Mean dependent var	0.001315	
Adjusted R-squared	0.009725	S.D. dependent var	0.002069	
S.E. of regression	0.002059	Akaike info criterion	-9.453791	
Sum squared resid	0.000517	Schwarz criterion	-9.21474	
Log likelihood	639.6771	F-statistic	1.129633	
Durbin-Watson stat	1.983326	Prob(F-statistic)	0.345774	

Uji stabilitas parameter ECM dengan Chow Breakpoint :

Chow Breakpoint Test: 1988:10			
F-statistic	0.672768	Probability	0.671827
Log likelihood ratio	4.364527	Probability	0.627473
Chow Breakpoint Test: 1991:02			
F-statistic	1.087875	Probability	0.373541
Log likelihood ratio	6.987755	Probability	0.321981
Chow Breakpoint Test: 1997:08			
F-statistic	0.694002	Probability	0.654889
Log likelihood ratio	4.499976	Probability	0.609342

Uji stabilitas parameter ECM dengan Chow Forecast :

Chow Forecast Test: Forecast from 1988:10 to 1999:03				
F-statistic	80.98083	Probability	0.088305	
Log likelihood ratio	1227.669	Probability	0	
Dependent Variable: D(LOG(CURRENCY/IHK))				
Method: Least Squares				
Sample: 1988:03 1988:09				
Included observations: 7				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.018249	0.009952	-1.833669	0.3178
D(LOG(CURRENCY(-1)/IHK(-1)))	-0.78692	0.154559	-5.091399	0.1235
D(DEP1(-1))	0.057954	0.017365	3.337391	0.1853
D(INFBUL(-1))	-0.021957	0.003113	-7.053401	0.0897
D(ER)	-0.001721	0.000765	-2.248951	0.2664
ECTRI(-1)	0.461653	0.084155	5.485753	0.1148
R-squared	0.993721	Mean dependent var	0.005604	
Adjusted R-squared	0.962325	S.D. dependent var	0.021332	
S.E. of regression	0.004141	Akaike info criterion	-8.367608	
Sum squared resid	1.71E-05	Schwarz criterion	-8.413971	
Log likelihood	35.28663	F-statistic	31.65095	
Durbin-Watson stat	3.515371	Prob(F-statistic)	0.134103	

Uji stabilitas parameter ECM dengan Chow Forecast :

Chow Forecast Test: Forecast from 1997:08 to 1999:03				
F-statistic	1.189916	Probability	0.2773	
Log likelihood ratio	26.71009	Probability	0.143619	
Dependent Variable: D(LOG(CURRENCY/IHK))				
Method: Least Squares				
Sample: 1988:03 1997:07				
Included observations: 113				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007276	0.004275	1.702119	0.0916
D(LOG(CURRENCY(-1)/IHK(-1)))	-0.413885	0.088069	-4.699569	0
D(DEP1(-1))	-0.00223	0.006573	-0.339218	0.7351
D(INFBUL(-1))	-0.010821	0.004456	-2.428303	0.0168
D(ER)	-9.66E-05	0.000238	-0.405864	0.6857
ECTRI(-1)	-0.130033	0.064877	-2.004313	0.0476
R-squared	0.286565	Mean dependent var	0.00648	
Adjusted R-squared	0.253227	S.D. dependent var	0.042321	
S.E. of regression	0.036572	Akaike info criterion	-3.727412	
Sum squared resid	0.143117	Schwarz criterion	-3.582595	
Log likelihood	216.5988	F-statistic	8.595719	
Durbin-Watson stat	1.990346	Prob(F-statistic)	0.000001	

Uji stabilitas parameter dengan Ramsey Reset :

Ramsey RESET Test:				
F-statistic	0.907344	Probability	0.342644	
Log likelihood ratio	0.95432	Probability	0.328622	
Dependent Variable: D(LOG(CURRENCY/IHK))				
Method: Least Squares				
Sample: 1988:03 1999:03				
Included observations: 133				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.005195	0.003407	1.524675	0.1298
D(LOG(CURRENCY(-1)/IHK(-1)))	-0.38715	0.06941	-5.577691	0
D(DEP1(-1))	-0.002047	0.001405	-1.456833	0.1477
D(INFBUL(-1))	-0.005397	0.002742	-1.968211	0.0512
D(ER)	2.97E-05	4.15E-06	7.160131	0
ECTRI(-1)	-0.166178	0.038279	-4.341282	0
FITTED^2	0.964392	1.012436	0.952546	0.3426
R-squared	0.464644	Mean dependent var	0.005255	
Adjusted R-squared	0.439151	S.D. dependent var	0.049578	
S.E. of regression	0.037129	Akaike info criterion	-3.697653	
Sum squared resid	0.173697	Schwarz criterion	-3.545529	
Log likelihood	252.8939	F-statistic	18.22626	
Durbin-Watson stat	2.031406	Prob(F-statistic)	0	